

THESIS

BONN

1967

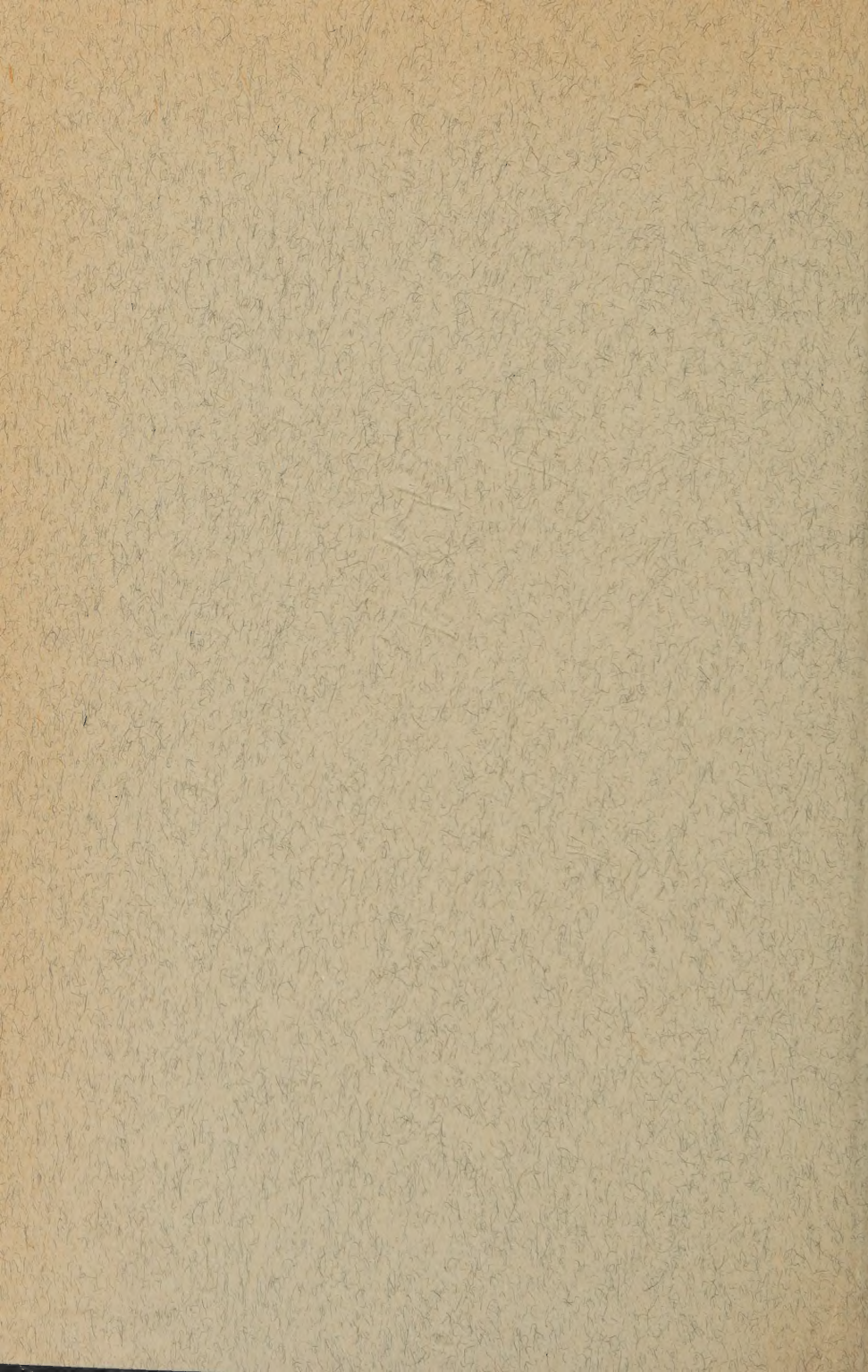
UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN
VON DIATOMEEN IN MENSCHLICHEN ORGANEN
UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE DIAGNOSE DES
ERTRINKUNGSTODES

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu
BONN

MAHE MEDICAL LIBRARY
STANFORD UNIVERSITY
300 PASTEUR DRIVE
PALO ALTO, CALIF.

vorgelegt von
INGRID  SIMON
aus
LANDSHUT/SCHLESSEN

BONN 1967



UNTERSUCHUNGEN ÜBER DAS VORKOMMEN
VON DIATOMEEN IN MENSCHLICHEN ORGANEN
UND IHRE BEDEUTUNG FÜR DIE DIAGNOSE DES
ERTRINKUNGSTODES

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
der
Hohen Medizinischen Fakultät
der
Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu
BONN

vorgelegt von
INGRID SIMON
aus
LANDSHUT/SCHLESIEN

BONN 1967

Angefertigt mit Genehmigung der Medizinischen
Fakultät der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. med. H. Elbel

Tag der mündlichen Prüfung: 28. November 1966

Aus dem Institut für Gerichtliche Medizin der Univer-
sität Bonn

(Direktor: Prof.Dr.med.H.Elbel)

Druck: Rheinische Friedrich Wilhelms-Universität Bonn

I n h a l t

=====

A. Einleitung

- I. Der Bau des Kieselalgenzelle
- II. Das Vorkommen von Kieselalgen
- III. Das Eindringen und die Verteilung der
Diatomeen in die Organe
- IV. Problemstellung

B. Experimenteller Teil

- I. Untersuchungstechnik
- II. Voruntersuchungen
- III. Untersuchung von Organen Nicht-Ertrunkener
- IV. Untersuchung von Organen Ertrunkener
- V. Untersuchung von Organen Neugeborener mit
Nabelschnurrest

C. Besprechung der Ergebnisse

D. Zusammenfassung

E. Literatur



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A. Einleitung

Beim klassischen Ertrinkungstod handelt es sich um einen Erstickungstod. Durch Eindringen von Wasser in die Atemwege tritt ein Verschluß der Atemöffnungen (Mund und Nase) ein. Der Ertrinkungsvorgang läuft in verschiedenen Phasen ab, die von PROKOP folgendermaßen beschrieben werden:

1. Das Stadium des Überraschungsatmens. Beim Eintauchen in das Wasser kommt es zu einer tiefen Lufteinatmung, hervorgerufen durch einen Einatemreflex, der von Nackenhaut und Brusthaut ausgeht.
2. Das Atemanhaltestadium. Die in die Lunge gelangte Luft wird möglichst lange willkürlich angehalten.
3. Sprengung des Atemanhaltens. Durch Kohlensäureüberladung des Blutes erfolgt die Sprengung des Atemanhaltens, so daß es zum Ausatmen und Wiedereinatmen kommt.
4. Das Hustanstadium. Beim Wiedereinatmen wird nicht nur Luft sondern auch Wasser mit eingeatmet. Teilweise wird das Wasser verschluckt, ein Teil gerät in die Luftröhre. Dieses wird durch einen unwillkürlichen Hustenreiz wieder ausgeworfen, der eine Folge der Berührung des Wassers mit dem Larynx ist. Durch den Hustenanfall wird aber auch die eingeatmete Luft wieder ausgestoßen. Dieser Vorgang kann sich einige Male wiederholen.
5. Das Stadium der Dyspnoe. Gelangt der Ertrinkende nicht mehr an die Oberfläche des Wassers und das Bedürfnis zum Atmen hat sich wieder eingestellt, dann dringt nur noch Wasser ein. Das in die Luftröhre gelangte Wasser wird wieder ausgestoßen. Beim Ausatmen vermischen sich Luft, Wasser und die durch den Reiz verursachte Schleimabsonderung der Bronchialschleimhaut, und so kommt es zu dem vor Mund und Nase sich bildenden Schaumpilz.

6. Das Stadium der Konvulsionen. Nach einem Expirationskrampf treten klonisch-tonische Krämpfe auf.
7. Das terminale Stadium. Es kommt zu einem Entweichen von Luftblasen mit der in dieser letzten Phase des Ertrinkens zu beobachtenden terminalen Atmung.

Nach MUELLER dauert der Ertrinkungsvorgang etwa 3 - 5 Minuten, wobei die Herz- und Kreislauftätigkeit die Atemtätigkeit überdauern kann.

In der forensischen Praxis taucht immer wieder die Frage auf, ob ein Mensch lebend oder tot ins Wasser gelangt ist. Von älteren Autoren wurden zum Nachweis des Ertrinkungstodes neben den Zeichen eines Erstickungstodes, vielfach äußere Erscheinungen wie auffallende Blässe der Haut, Gänsehaut, punktförmige Blutungen in den Augenbindehäuten mit herangezogen. Alle diese Anzeichen sind aber keineswegs beweisend. Als charakteristisches aber nicht immer sichtbares Zeichen ist der Schaumpilz vor Mund und Nase zu erwähnen, der aber auch ähnlich z.B. beim Tod im epileptischen Anfall auftreten kann. Die an Händen und Füßen sich bildende Waschhaut ist keine vitale Reaktion. Bei den Organveränderungen steht im Vordergrund die hochgradige trockene Lungenblähung. Diese ist aber nicht immer vorhanden, insbesondere nicht bei alten Wasserleichen. Nicht immer vorhanden sind auch die bekannten Tardieu'schen und Paltauf'schen Flecken, und auch ihnen kommt kein absoluter Beweiswert zu.

Während des Ertrinkungsvorganges, hauptsächlich im Stadium der Dyspnoe und während der terminalen Atembewegungen, gelangt Wasser in die Lungen, das durch die Kreislauftätigkeit in das linke Herz und in den großen Körperkreislauf geleitet wird. Durch das eingedrungene Wasser tritt eine Verdünnung des Blutes im linken Herzen ein. Mit den verschiedensten physikalischen und chemischen Methoden hat man versucht, diese Verdünnung nachzuweisen. Es wurde z.B.

die Gefrierpunktserniedrigung bestimmt, die elektrische Leitfähigkeit gemessen, ebenso der osmotische Druck und der pH-Wert. Es wurden refraktrometrische Untersuchungen angeschlossen und der Rest - N des Blutes bestimmt. Alle diese Untersuchungen versagen jedoch, wenn es sich um nicht mehr ganz frische Leichen handelt. Man ist dann dazu übergegangen, die in der Ertrinkungsflüssigkeit vorhandenen organischen und anorganischen Bestandteile nachzuweisen. Bei den organischen Bestandteilen handelt es sich hauptsächlich um Grün-, Braun-, Rot- und Blaualgen, ferner um Kieselalgen (Diatomeen), Muskelfasern, Faulstoffe usw. Der Algennachweis wird erschwert, wenn die Leiche faul ist, da das Wachstum der Algen durch die Fäulnis gehemmt wird. Nicht beeinflusst durch die Fäulnis werden Form und Anzahl der Kieselalgen, deren unzerstörbare Kieselsäureskelette gut nachzuweisen sind.

I. Der Bau der Kieselalgenzelle

Die Kieselalgen oder Diatomeen gehören zur Klasse der Bacillariophytae und sind Einzeller. Die kleinsten Formen haben einen Durchmesser von 0,0025 mm, wohingegen die größten, scheibenförmigen Schalen bis zu 2 mm im Durchmesser messen können. Stäbchenförmige Diatomeen können sogar mehr als 2 mm groß werden. Auf Grund der Kieselwände, die durch ihre feinen Strukturen und Verzierungen einmalig in der Natur sind, wurden sie früher "kieselschalige Infusorien" oder kieselschalige Bacillariophytae" genannt. Der Name Bacillariophytae geht auf die stäbchenförmige Zelle der ältesten bekannten Gattung "Bacillaria" zurück, wohingegen der Name "Diatomee" von der Gattung "Diatomea" abgeleitet wird und die Vermehrung durch Zellteilung andeutet.

Im mikroskopischen Bild erscheinen die Formen meist als flache, wenig plastische Gebilde. In Wirklichkeit jedoch zeigt die Kieselalgenzelle einen schachtelförmigen Bau und besteht aus dem Boden und dem Deckel. Diese werden

auch als Schalen bezeichnet und werden durch zwei feine Gürtelbänder beweglich verbunden. Diese feinen Teile können bei der normalen mikroskopischen Untersuchung kaum unterschieden werden, jedoch erscheinen fast alle Kieselmembranen bei genügend starker Vergrößerung strukturiert. Nach Ansicht HUSTEDTs ist es fraglich, ob es überhaupt homogene Membranen gibt. Jede strukturierte Kieselmembran besteht aus reiner Kieselsäure und ist aus einem Netzwerk von feinen Kieselrippen zusammengesetzt, die in verschiedener Weise zu Poren, Poroiden und Kammern gestaltet sind. Die Zellwände erscheinen zumeist ungefärbt, und etwa auftretende Farbnuancen im optischen Bild sind auf dichte, weniger dicke oder völlig durchbrochene Membranteile zurückzuführen. Allein durch Behandlung mit Flussäure kann man die Verkieselung beseitigen, während man andererseits durch Kochen in starken Säuren alle organischen Bestandteile der Zelle zerstört und nur das Kieselskelett übrigbehält. Wegen der feinen Musterung werden diese Kieselskelette häufig zur Prüfung des Auflösungsvermögens von Mikroskopen verwandt.

Die im mikroskopischen Bild erscheinenden Formen sind daher stets nur die leeren Schalen. Der Protoplasmaleib, der außer dem Protoplasma Zellkern, Zellsaft, Assimilationsprodukte und Chromatophoren enthält, wird von einer Pektinhaut zusammengehalten, die beim Kochen ebenfalls zerstört wird.

Die Teilung der Zelle geschieht auf besondere Weise: Die beiden Schachtelteile "Boden" und "Deckel" trennen sich, und jeder von ihnen bildet einen neuen "Boden", d.h. eine untere oder innere Hälfte. Dadurch sind die beiden Tochterzellen unterschiedlich groß, d.h. die ehemalige untere oder innere Hälfte bildet eine kleinere Zellform. Werden die Zellen im Laufe der Teilung schließlich zu klein, bilden sie sog. Auxosporen. Das sind Ansammlungen des

Zellinhaltes in großwandigen Blasen, gebildet von der Mutterzelle. Diese werden dann zu erheblich größeren Zellformen. - Die häufig erscheinenden Ketten entstehen dadurch, daß sich häufig nach der Zellteilung die Hälften nicht trennen, sondern in fester Form durch die Zellwände oder lockerer durch Verflechtung der Fortsätze, durch Schleimbänder oder durch cytoplasmatische Bänder verbunden bleiben.

Die meisten Formen sind autotroph, d.h. die Kieselalge lebt von der Photosynthese unter Verwendung gelöster Salze, Gase und der Sonnenenergie. Hiermit bildet sie Salze, Kohlenhydrate, Eiweiß und Öle.

II. Das Vorkommen von Kieselalgen

Die Diatomeen bestehen seit der Kreidezeit. Sie bilden am Meeresboden den sog. Diatomeenschlamm, der sich gürtelförmig um die Antarktis schließt und als Band durch den nordpazifischen Ocean verläuft.

Der Lebensraum aller Kieselalgen ist das Wasser. Für manche Formen sind jedoch geringe Feuchtigkeitsmengen ausreichend, so daß man diese dann auch im feuchten Erdboden, bemoosten nassen Holzplanken, luftfeuchten Felswänden oder sogar an Glasscheiben von Gewächshäusern finden kann.

KOLBE unterscheidet in seinem Halobiensystem zwischen euhaloben, oligohaloben und halophoben Diatomeenformen, während man gewöhnlich nur von Salzwasser- und Süßwasserformen spricht.

Klimatische Einflüsse, jahreszeitliche und Tagesschwankungen bewirken eine Periodizität im Auftreten der Kieselalgen. - Neben diesem natürlichen Wandel des Planktons spielen heutzutage jedoch die durch industrielle Abwässer

erzeugten Verunreinigungen der Gewässer eine große Rolle für das Vorkommen von Kieselalgen. Im sog. Saprobiensystem, welches schon 1909 von KOLKWITZ und MARSSON aufgestellt und 1951 von LIEBMANN erneuert worden ist, sind die Gewässer nach ihrem Gehalt an organischen, fäulnisfähigen Stoffen in verschiedene Zonen eingeteilt (JAROSCH). Für jede dieser Zonen sind entsprechend ihrer chemischen Beschaffenheit bestimmte Diatomeenformen charakteristisch. Die jahreszeitlichen und örtlichen Variationen der Diatomeen sind auch gerichtlich-medizinisch zu verwerten versucht worden (DAHMEN).

Untersuchungen MUELLERS zeigten, daß in Mitteleuropa der Diatomeenreichtum in Flüssen, Bächen und Teichen, ebenso in den südlichen Gebieten der Nord- und Ostsee sehr groß ist. In Gebirgsbächen, Schwimmbädern und im Grundwasser ist dagegen der Diatomeengehalt sehr gering. Für dieses unterschiedliche Auftreten von Kieselalgen, ihr Formenbild und Reichtum sind, wie bereits oben erwähnt, die Umwelt und deren Einflüsse entscheidend.

Nicht nur im Wasser, sondern in bestimmten Gesteinsablagerungen, dem Kieselgur, findet man Diatomeen bzw. deren Schalen. Diese fossilen Ablagerungen, die in der Industrie eine große Rolle spielen, sind, wie gesagt, nur die Kiesel-schalen, das Skelett der Kieselalgen. Diese Kiesel-schalen können im Staub verbreitet werden. So konnte HUSTEDT im Harmattan, einem trockenen Wind aus Nord-Westafrika, verschiedene Diatomeenformen nachweisen, die aus dem nicht weit entfernten Überschwemmungsgebiet des Nigers stammten.

Zusammenfassend kann man sagen, daß Kieselalgen ursprünglich im Wasser bzw. im feuchten Milieu leben. Durch die Haltbarkeit ihrer Kiesel-skelette aber sind ihre Schalen sowohl in bestimmten Gesteinsablagerungen als auch in bestimmten Staubarten nachweisbar. Letzteres ist für die heutigen Untersuchungen von besonderer Wichtigkeit. Da

die Diatomeen auf Grund ihrer besonderen Größe dem schwebefähigen Staub zuzurechnen sind, muß man damit rechnen, daß sie auch vereinzelt in der Luft zu finden sein werden.

III. Das Eindringen und die Verteilung der Diatomeen in die Organe des großen Kreislaufes

Der Durchtritt der Diatomeen der Ertränkungsflüssigkeit aus den Lungen in den Kreislauf erfolgt nicht nur durch die vorhandenen Stomata der Alveolarwände, sondern auch durch feine Zerreißen der Alveolarsepten und der Lungenkapillaren. Von dort gelangen sie über das linke Herz in den großen Körperkreislauf (INCZE).

Tierexperimente (MUELLER und GORGS) zeigten, daß der Übertritt corpusculärer Teilchen auch dann erfolgt, wenn das Tier nur kurze Zeit im Ertrinkungsmedium bleibt und noch vor Eintritt des Krampfstadiums aus der Ertränkungsflüssigkeit entfernt wird. Ebenso kam es bei Versuchstieren, die man vorher mit CO anerstickte und erst im Stadium der terminalen Atembewegungen in das Ertränkungsmedium brachte, zum Auftreten von Diatomeen im großen Kreislauf. Erforderlich waren in jedem Falle nur einige Atembewegungen unter Wasser um ein Übertreten der Kieselalgen in die Lungenkapillaren und damit in den großen Kreislauf zu bewirken.

Die Größenordnung der in den Kreislauf gelangenden Diatomeen liegt nach MUELLER und GORGS unter 30 μ . INCZE stellte dagegen fest, daß auch Formen bis zu 150 - 250 μ in die Nieren gelangen können. Er erklärte das Auftreten derartig großer Formen in den Organen damit, daß beim Ertrinken unter Umständen größere Risse in den Alveolarwänden entstehen und somit größere Gefäße eröffnet werden können. Durch diese vermögen dann derartig große Gebilde

den Weg in den Körperkreislauf zu finden. Er stellte aber an Hand zahlreicher Messungen fest, daß in der Regel nur Diatomeen kleinerer Größe in die Blutbahn gelangen.

Die Häufigkeitsverteilung von Diatomeen in den Organen ist, wie aus Versuchen von BUSCH und WEINIG und PFANZ hervorgeht, von der Durchblutungsgeschwindigkeit der einzelnen Organe abhängig.

BUSCH injizierte mit Uretan narkotisierten Kaninchen eine Kieselguraufschwemmung in die linke Herzkranzader. Drei Minuten danach wurden die Tiere erdrosselt. BUSCH fand folgende Häufigkeitsverteilung: Niere +++, Zwerchfell +++, Halsmuskulatur +++, Extremitätenmuskulatur ++, rechtes Herz +, linkes Herz +, Schilddrüse +, Großhirn +, Leber (+), Kleinhirn (+), Milz -, Hirnstamm - . Auch Untersuchungen an Organen ertrunkener Personen ergaben etwa dieselbe Häufigkeitsverteilung.

Seit mehreren Jahren werden neben den üblichen Organuntersuchungen von Lunge, Leber und Niere auch Untersuchungen des Knochenmarkes durchgeführt. THOMAS, VAN HECKE und TIMPERMANN veröffentlichten 1961 derartige Untersuchungen an einer größeren Zahl von Fällen. Die Autoren erwähnen, daß bereits 1947 TAMASKA auf die Möglichkeit des Diatomeennachweises im Knochenmark hinwies. Ferner erwähnen die Autoren, daß diese Art der Untersuchung besonders wertvoll sei, da bei stark verstümmelten oder faulen Wasserleichen eine Verunreinigung der Organe mit diatomeenhaltigem Wasser eher möglich sei als eine solche des Knochenmarkes.

Aus Untersuchungen MUELLERS geht hervor, daß auch beim echten Ertrinkungstod nicht immer ein positiver Diatomeenbefund in den Organen des großen Kreislaufs erhoben werden kann, sondern daß ein bestimmter, zahlenmäßiger Diatomeengehalt der Gewässer dafür ausschlaggebend ist.

Tierexperimentell stellte MUELLER die Mindestdiatomeenzahl eines Gewässers fest, die für einen positiven Organbefund erforderlich ist. In Kaninchenversuchen ergab sich hierfür ein Diatomeengehalt von 13 500 pro 100 ccm Flüssigkeit. MUELLER nimmt an, daß beim Menschen die Grenzzahl noch unter 1300 pro 100 ccm liegen dürfte.

IV. Problemstellung

Die bisher gültige Ansicht, der Nachweis von Diatomeen in den Organen des großen Kreislaufes sei ein wichtiges Indiz für die Diagnose eines Ertrinkungstodes, wurde vor einiger Zeit durch eine Mitteilung von SPITZ und kürzlich durch eine zweite von ROMMENEY, KLOOS, GERLOFF und GEISSLER erheblich erschüttert. In beiden Arbeiten wird von reichlichen Diatomeenbefunden in den Organen des großen Kreislaufes bei Nicht-Ertrunkenen berichtet. SPITZ fand bei 22 Nicht-Ertrunkenen in durchschnittlich 200 g Lebergewebe jeweils 1 - 111 gut erhaltene Diatomeen. Bei Ratten, mit Kieselgur gefüttert, war der Diatomeenbefund in 92 % der untersuchten Organe positiv, bei Kontrolltieren, ohne Kieselgurverfütterung in 49 %. Noch massivere Befunde erhielt ROMMENEY bei seinen Organuntersuchungen an 13 Nicht-Ertrunkenen. Er konnte stets Diatomeen in den Organen des großen Kreislaufes nachweisen. Er untersuchte jeweils 50 - 60 g von Lunge, Leber und Niere. Ausgezählt wurde jeweils nur 1 cm² des Präparates. In diesem 1 cm² zählte er z.B. in den Nieren bis zu 2.983, in den Lebern bis zu 288 Diatomeen.

Neu sind ebenfalls die Berichte von SPITZ und SPITZ, SCHMIDT und FETT über den Diatomeenreichtum der Luft. Sie untersuchten Luftfiltrationsbänder aus 13 verschiedenen Städten der Bundesrepublik und konnten nach Veraschung dieser Bänder im Rückstand eine sehr große An-

zahl von Diatomeen nachweisen. Auf Grund dieser Befunde schließen die Verfasser auf einen nicht unerheblichen Diatomeenreichtum der Luft. Hieraus ergibt sich ihrer Meinung nach die Frage, inwieweit der Nachweis von Diatomeen in den Organen von Wasserleichen für die Beurteilung eines Ertrinkungstodes noch herangezogen werden kann.

Bisher waren uns keine derartigen Befunde bekannt geworden. Lediglich INCZE berichtete 1951, daß beim Einatmen diatomeenhaltigen Staubes, beim Verschlucken von Wasser Algen in die Lungen gelangen und von dort bei accidentellen Erstickungsanfällen in den Kreislauf und damit in die einzelnen Organe kommen können. "Der accidentelle Befund", so erklärt INCZE weiter, "einiger weniger Diatomeen in den Organen, insbesondere der Nachweis einzelner Exemplare zerstreuter Kieselpanzer, ist an sich daher kein Beweis eines Ertrinkungstodes". Er schließt damit, daß aber der Nachweis größerer Mengen von Diatomeen beweisend für echtes Ertrinken sei.

Diese Mitteilungen veranlaßten uns, eine Überprüfung unserer Erfahrungen, die wir auf Grund jahrelanger Untersuchungen von Ertrinkungsfällen erhalten hatten, vorzunehmen. Bis dahin galt für uns der Nachweis einer größeren Anzahl von Diatomeen in den Organen des großen Körperkreislaufes als beweisend für einen Ertrinkungstod.

B. Experimenteller Teil

Im Wesentlichen werden zwei Verfahren zur Gewinnung und Darstellung von Diatomeen aus Körperorganen angewendet: die trockene und nasse Veraschung. Wir haben bei unseren Untersuchungen der nassen Veraschung den Vorzug gegeben. Diese Methodik wurde bereits 1949 von MUELLER und GORGS beschrieben und ist heute in mehr oder weniger abgeänderter Form in den Allgemeingebrauch der gerichtsmedizinischen Praxis übergegangen.

I. Untersuchungstechnik

Organe werden nach vorheriger sorgfältiger Reinigung mit destilliertem Wasser grob zerkleinert und mit konzentrierter Salpetersäure versetzt. Sodann werden sie vorsichtig erwärmt, da es hierbei oft zu einem Übersäumen kommen kann. Es wird so oft Salpetersäure hinzugegeben, bis alle organischen Substanzen zerstört sind. Sowie der Ansatz eine gelbbraune Färbung zeigt, wird gleichzeitig mit der Salpetersäure tropfenweise Perhydrol hinzugegeben, bis eine klare, praktisch farblose Lösung erreicht ist. Diese wird nun bis auf wenige ml eingedampft und nach Abkühlen in ein Ventülenröhrchen überführt. Das Gefäß selbst muß mit einigen Tropfen Salpetersäure nachgespült werden, die ebenfalls in das Ventülenröhrchen gegeben werden. Anschließend wird 10 Minuten bei 3.500 Umdrehungen zentrifugiert. Von dem abgesetzten Bodensatz wird die überstehende Säure dekantiert und der Rückstand dreimal mit destilliertem Wasser nachgewaschen. Beim letzten Abgießen behält man soviel Flüssigkeit zurück, daß die Bodenrundung des Röhrchens knapp gefällt bleibt.

Flüssigkeiten, z.B. Urin, werden zunächst auf offener Flamme auf einen geringen Überrest (einige ml) einge-

dampft. Zu diesem wird etwa die dreifache Menge konzentrierter Salpetersäure gegeben, um vorhandene organische Substanzen zu zerstören. Der weitere Untersuchungsgang ist wie oben beschrieben.

II. Voruntersuchungen

Mit unseren ersten Versuchen wollten wir überprüfen, ob bei der Aufbereitung der Untersuchungsansätze ein Einschleppen von Diatomeen möglich ist. In getrennten Versuchsreihen wurde alles, was für die Zerstörung der organischen Substanzen benötigt wird (Salpetersäure, Perhydrol) einschließlich des destillierten Wassers, der Instrumente usw. auf einen möglichen Diatomeengehalt untersucht. Ferner versuchten wir der Frage nachzugehen, ob durch einen Diatomeengehalt der Luft ein Einschleppen in die Organansätze eintreten kann.

Untersucht wurden:

1. Leitungswasser
2. destilliertes Wasser
3. Instrumentarium
4. Salpetersäure und Perhydrol
5. Staub der Luft
6. Regenwasser
7. Seifen und Scheuermittel
8. Kieselgele

1. Untersuchung von Leitungswasser

Zunächst interessierte uns die Frage, ob im Leitungswasser, das bei einer Obduktion in reichlichem Maße zur Säuberung verwendet wird, Diatomeen vorhanden sind. Wir haben an verschiedenen Tagen Wasserproben den Leitungen des Bonner Institutes entnommen. Insgesamt wurden 1.800 ml untersucht, aufgeteilt in 7 Ansätzen: drei zu 200 ml und vier zu 300 ml. Die Ansätze wurden eingedampft und brauchten nur einmal mit Salpetersäure behandelt werden.

Befund: In allen Ansätzen ergaben die mikroskopischen Präparate einen negativen Befund.

Als Vergleich wurden zwei Wasserproben von je 700 ml aus Bad Godesberg untersucht, da dort das Wasser aus dem Rhein entnommen wird. Auch hier haben wir keine Kieselalgen gefunden.

2. Untersuchung von destilliertem Wasser

Destilliertes Wasser wird bei uns zum Säubern und Nachwaschen von Glassachen, Instrumenten usw. verwandt. Nach dem Eindampfen und weiteren Verarbeiten von 2 Ansätzen von je 200 ml destilliertem Wasser wurden die äußerst geringen Rückstände mikroskopisch untersucht.

Befund: Diatomeen waren nicht vorhanden.

3. Untersuchung der Instrumente

Anschließend wurden alle benötigten Instrumente, Messer, Schere, Pincette, Gummihandschuhe usw. untersucht. Normalerweise werden nach jedem Gebrauch Instrumente und Handschuhe zunächst mit warmem Wasser gesäubert und anschließend gründlich mit destilliertem Wasser nachgespült. Diese so gesäuberten Instrumente haben wir über einer flachen Schale nochmals mit 200 ml destilliertem Wasser abgespült. Das so erhaltene Spülwasser haben wir in ein Becherglas gegeben und wie üblich verarbeitet. Diesen Versuch haben wir dreimal wiederholt. Zwischen jedem Versuch waren die Instrumente zu Organverarbeitungen benutzt worden.

Befund: Alle vier Ansätze ergaben einen negativen Befund.

4. Untersuchung von Salpetersäure und Perhydrol

Vier Ansätze mit je 100 ml Salpetersäure, zu denen zwischendurch tropfenweise Perhydrol zugegeben wurde, wurden wie üblich aufbereitet und die erhaltenen Rückstände mi-

Normalerweise finden sich also in Reinigungsmitteln keine Diatomeen. Die in den angebrochenen Packungen nachgewiesenen Diatomeen dürften von außen eingeschleppt worden sein.

8. Untersuchung von Kieselgelen

Da in unserem Hause sehr viel dünn-schichtchromatographisch gearbeitet wird, haben wir sicherheitshalber drei verschiedene Arten von Kieselgelen auf Diatomeen untersucht.

- a) Kieselgel H nach Stahl (Merck Nr. 7736)
- b) Kieselgel G + 10 % Gips (Fa. Macherey, Nagel & Co., Düren)
- c) Kieselgel für Säulenchromatographie (Merck Nr. 7734)

Befund: In keinem der Präparate haben wir Kieselalgen nachweisen können.

Zusammenfassend haben unsere Voruntersuchungen ergeben, daß ein Einschleppen von Diatomeen bei Verwendung sauberer Instrumente nicht eintritt. Leitungswasser, destilliertes Wasser, die benötigten Lösungsmittel sind frei von Diatomeen. Auch der Diatomeengehalt in der Luft unserer Räume ist nicht so groß, daß eine Verunreinigung der Ansätze eintritt. Daß jedoch Diatomeen im Staub enthalten sein können, zeigt das positive Ergebnis der Untersuchung an Regenwasser. Wir haben bisher keine Quelle ausfindig machen können, durch welche die Einschleppung einer größeren Anzahl von Diatomeen möglich ist.

III. Untersuchung von Organen Nicht-Ertrunkener

Für den Beweis eines Ertrinkungstodes durch den Diatomeennachweis ist es Voraussetzung, daß in den Organen Nicht-Ertrunkener keine Diatomeen vorhanden sind. Wir haben daher die Organe von 11 nicht ertrunkenen Personen untersucht. Wir untersuchten Lunge, Leber, Niere und Knochen-

mark. Die Organmenge betrug bei Leber und Niere zwischen 70 und 125 g, bei der Lunge zwischen 50 und 100 g und beim Knochenmark zwischen 10 und 20 g. In einem Fall wurde interessehalber auch 60 g Milz mit überprüft.

Bei der Asservierung der Organe sind wir wie folgt vorgegangen: Nach dem Hautschnitt und der Herausnahme des Brustbeins wird vor Entnahme der Organpakete von der Lunge ein Lappen unzerteilt entnommen und gleich in einen sauberen Plastikbeutel gegeben. Sodann wird von der Leber ein größeres Stück in einen zweiten Plastikbeutel gebracht und in einen dritten Beutel kommt eine nicht entkapselte Niere. Ein Röhrenknochen wird aus den Weichteilen herausgelöst, und aus der Mitte des Knochens wird ein etwa 20 cm langes Stück ausgesägt, das wiederum in einen vierten Beutel gegeben wird. Die weitere Verarbeitung wird dann im Laboratorium vorgenommen.

Der unzerteilte Lungenlappen wird sorgfältig mit destilliertem Wasser gesäubert. Dann werden die äußeren Schichten mit einer Schere entfernt, so daß ein etwa 100 g schweres Organstück entsteht. Dieses wird erneut gründlich mit destilliertem Wasser abgespült. Der Organwürfel wird zerkleinert und in ein Becherglas gegeben und so ausgewogen, daß nach Möglichkeit 100 g Organ zum Ansatz gelangt. Daß Handschuhe und Instrumente ebenfalls zwischendurch sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült werden müssen, ist selbstverständlich. Wie bei der Lunge wird auch bei der Leber nach vorheriger Reinigung mit destilliertem Wasser aus dem größeren Organstück aus der Mitte ein etwa 100 g schweres Stück herausgeschnitten und nach Reinigung in ein Becherglas gegeben. Die Niere wird zunächst mit der Kapsel sorgfältig mit destilliertem Wasser abgespült und dann erst entkapselt. Anschließend wird auch hier aus der Mitte ein Teil herausgeschnitten und zerkleinert in ein Becherglas gebracht. Immer wieder wird zwischendurch mit destilliertem Wasser gespült. Auch das Knochenstück wird zunächst gründ-

6. Untersuchung von Regenwasser

Zur Frage, ob sich außerhalb geschlossener Räume im Staub der Luft Diatomeen befinden können, erschien uns eine Untersuchung von Regenwasser von Interesse. Wir stellten drei breite, flache Schüsseln auf dem Dach des Institutes auf. Nach zwei Tagen konnte jeder Schüssel etwa 100 ml Regenwasser entnommen werden. In jeder Schüssel hatte sich ein feiner grauschwarzer Bodensatz angesammelt. Der Inhalt der drei Schüsseln wurde zunächst in ein großes Sammelgefäß gegeben um ein Absetzen des gesamten Bodensatzes zu erreichen, da anzunehmen war, daß evtl. vorhandene Diatomeen sich vor allem dort befinden würden. Wir haben dann zweimal vorsichtig je 100 ml abgenommen. Die auf diese Art erhaltenen 3 mal 100 ml (die letzten mit dem gesamten Bodensatz) wurden dem üblichen Arbeitsgang unterzogen.

Befund:

- a) In den zuerst abgenommenen 100 ml Regenwasser zeigten sich nur feine Kristallbildungen.
- b) In den zweiten 100 ml sahen wir dagegen eine wohlerhaltene Naviculaform.
- c) Der dritte Rückstand, der sich aus den 100 ml Regenwasser mit dem meisten Bodensatz ergab, enthielt im ganzen fünf wohlerhaltene Diatomeenformen: eine Melosirakette, eine Fragillaria pinneata, eine Navicula und zwei Rundformen vom Typ Craspedodiscus.

Derselbe Versuch wurde noch einmal mit dreimal je 300 ml Regenwasser durchgeführt, welches innerhalb von drei Tagen aufgefangen wurde. Auch hier vereinigten wir die drei aufgefangenen Fraktionen, und nach Absetzen des Bodensatzes wurden wie beim vorhergehendem Versuch je 300 ml getrennt untersucht, wobei im letzten Ansatz sich der Haupt-Rückstand befand. Die Ergebnisse waren ähnlich.

- a) Der erste Ansatz war negativ.

- b) Im zweiten Ansatz fanden wir eine Cyclotella, eine Fragillaria pinnata und eine Diploneis interrupta.
- c) Der dritte Ansatz enthielt zwei Melosira, eine Navicula, zwei Diploneis interrupta, die kettenartig an ihren Längsraphen zusammenhängen, zwei Fragillaria und zwei Rundformen vom Typ Craspedodiscus.

Insgesamt hatten also ergeben:

300 ml Regenwasser von zwei Tagen: 6 Diatomeen
 900 ml Regenwasser von drei Tagen: 11 Diatomeen.

7. Untersuchung von Seifen und Scheuermitteln

Auf der Suche nach weiteren möglichen Verunreinigungsquellen untersuchten wir verschiedene Reinigungsmittel, die nicht selten auch in Laboratorien zur Säuberung verwendet werden.

Wir untersuchten je 5 g aus unangebrochenen Packungen von:

- | | |
|-----------|-----------------|
| 1. Fewa | 5. Rei |
| 2. Persil | 6. Pril Pulver |
| 3. Dor | 7. Pril flüssig |
| 4. Ata | 8. Oy |

Die gleichen Versuche unternahmen wir an vier der Reinigungsmittel, die sich bereits im Gebrauch befanden. Die Ergebnisse haben wir in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

5 g	neue Packung	alte Packung
Fewa	- Diatomee	- Diatomee
Pril	- Diatomee	2 Diatomeen
Dor	- Diatomee	- Diatomee
Rei	- Diatomee	1 Diatomee
Persil	- Diatomee	
Ata	- Diatomee	
Oy	- Diatomee	
Pril flüssig	- Diatomee	

kroskopisch durchgemustert.

Befund: In keinem Rückstand wurden Diatomeen gefunden.

5. Untersuchung von Staub der Luft

Wir versuchten festzustellen, ob sich Kieselalgen in der Luft unserer Institutsräume nachweisen ließen. Zu diesem Zweck haben wir einmal destilliertes Wasser verschieden lange Zeit in offenen Gefäßen stehen lassen und nach Verarbeitung die Rückstände untersucht. Zum anderen haben wir angefeuchtetes Filterpapier im Raum aufgehängt und 12 Tage der Luft ausgesetzt.

a) Untersuchung von offen stehendem destillierten Wasser

Sechzehn 40 ml Bechergläser wurden jeweils mit 30 ml destilliertem Wasser gefüllt. Acht der Bechergläser wurden in den Abzug gestellt, in welchem tagsüber die Organverkochungen durchgeführt wurden, die übrigen acht wurden in der Nähe des Fensters aufgestellt. Nach 7 Tagen wurden die ersten vier, nach 14 Tagen vier weitere und nach drei und vier Wochen je vier weitere Ansätze verarbeitet und mikroskopiert. Nach etwa 14-tägigem Stehen mußten zu den Ansätzen die nach 3 bzw. 4 Wochen untersucht werden sollten, erneut destilliertes Wasser zugegeben werden, da ein großer Teil des Wassers verdunstet war.

Befund: In keinem der 16 Ansätze haben wir Diatomeen gefunden.

b) Untersuchung von feuchtem, im Raum aufgehängtem Filterpapier

Zwei Papierfilter (Durchmesser 20 cm) wurden in der Mitte des Raumes auf eine Leine gehängt und im Laufe des Tages öfter mit destilliertem Wasser besprüht. Die Filterpapiere waren einem ständigen Luftzug aus-

gesetzt (offene Tür und offenes Fenster), so daß evtl. aufwirbelnder Staub sich auf dem feuchten Filterpapier festsetzen konnte. Nach 12 Tagen wurden die Filterpapiere verarbeitet und die Rückstände mikroskopierte.

Befund: Der Rückstand des ersten Filters enthielt eine deutlich erkennbare *Cyclotella specifica*, ferner zwei Rundformen: *Coscoïdiscus* und *Hyaloidiscus*. Im mikroskopischen Präparat des zweiten Filters fanden sich zwei Formen: eine *Melosira* und eine *Auricula*.

Dieses Ergebnis war für uns überraschend, da wir nach den vorhergehenden Untersuchungen nicht mit einem positiven Ergebnis gerechnet hatten. Nun wird aber bei der Zubereitung von Papier Wasser verwendet (Verarbeitung des Zellulosebreies mit Wasser). Es tauchte daher die Frage auf, ob nicht schon in der Regel im Filterpapier auf Grund seiner Herstellung Diatomeen vorhanden sind.

Wir haben mehrere neue Filter von gleicher Größenordnung untersucht. In allen Filterrückständen waren 3 - 7 teils gut erhaltene, teils zerbrochene Diatomeen enthalten.

c) Untersuchung eines Luftfiltrationsbandes

Nachdem wir in unbenutztem Filterpapier Diatomeen, wenn auch nicht sehr viele, gefunden hatten, schien uns eine Untersuchung eines noch nicht benutzten Luftfiltrationsbandes von Interesse. Wir erhielten von der Firma Friescke und Hoepfner ein Luftfiltrationsband FH 59 von 3 Meter Länge zugesandt. Dieses teilten wir in drei Teile von je 1 Meter, so daß sich drei Ansätze ergaben.

Befund: Insgesamt wurden in den drei Ansätzen 30 verschiedene Diatomeenformen und Bruchstücke gefunden.

lich mit destilliertem Wasser gewaschen. Sodann werden die obersten Schichten des Knochenmarkes an beiden Enden verworfen und nach nochmaligem Abspülen mit destilliertem Wasser wird das übrige Mark mit einem schmalen Spatel, dessen Ende rechtwinkelig umgebogen ist, entnommen.

Die Aufbereitung der Organe und das Mikroskopieren werden in derselben Weise durchgeführt, wie bei den Voruntersuchungen bereits beschrieben.

Bei der Todesursache der Nicht-Ertrunkenen handelt es sich um sechs Verkehrsunfälle, zwei Vergiftungen, eine Erdrosselung, einen Apoplex und eine Lungenembolie nach Verbrennung. Insgesamt wurden 11 Lebern, 11 Nieren, 10 Lungen und 5mal Knochenmark untersucht. Der Gesamtrückstand wurde unter dem Mikroskop nach Diatomeen ausgezählt, meist ergaben sich zwei Präparate.

1. Fall (L 650/63): Junger Mann, nach Verkehrsunfall tot auf der Straße aufgefunden. Todesursache: Schädel-Hirn-Trauma.

<u>Befund:</u>	70 g Leber	: negativ
	70 g Niere	: negativ
	10 g Knochenmark	: negativ
	50 g Lunge	: negativ

2. Fall (L 693/63): 17-jähriges Mädchen, tot auf einer Landstraße aufgefunden. Todesursache: Erdrösseln.

<u>Befund:</u>	125 g Leber	: negativ
	100 g Niere	: negativ
	100 g Lunge	: negativ

3. Fall (L 695/63): 71-jährige Frau, einen Tag nach Verkehrsunfall im Krankenhaus verstorben. Todesursache: Hirntrauma.

<u>Befund:</u>	100 g Leber	: negativ
	100 g Niere	: negativ
	20 g Knochenmark	: negativ

- | | | |
|--|-------------|-----------|
| | 100 g Lunge | : negativ |
|--|-------------|-----------|
4. Fall (L 746/63): 50-jähriger Mann, zu Hause bewußtlos umgefallen, nach einigen Tagen im Krankenhaus verstorben. Todesursache: Hirnblutung.
- | | | |
|----------------|-------------|--------------|
| <u>Befund:</u> | 100 g Leber | : negativ |
| | 100 g Niere | : negativ |
| | 100 g Lunge | : 1 Diatomee |
5. Fall (L 739/63): 69-jährige Frau, Verkehrsunfall. Todesursache: Wirbelsäulenbruch, Herzruptur.
- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| <u>Befund:</u> | 100 g Leber | : negativ |
| | 100 g Niere | : negativ |
| | 10 g Knochenmark | : negativ |
6. Fall (L 765/63): 33-jähriger Mann, Verkehrsunfall. Todesursache: Abriß der Halswirbelsäule, Aortenruptur.
- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| <u>Befund:</u> | 100 g Leber | : negativ |
| | 100 g Niere | : negativ |
| | 15 g Knochenmark | : negativ |
| | 100 g Lunge | : negativ |
7. Fall (L 791/63): 49-jährige Frau, nach Verkehrsunfall tot auf der Straße aufgefunden. Todesursache: Wirbelsäulenbruch, Aortenruptur.
- | | | |
|----------------|------------------|-----------|
| <u>Befund:</u> | 115 g Leber | : negativ |
| | 100 g Niere | : negativ |
| | 15 g Knochenmark | : negativ |
| | 100 g Lunge | : negativ |

Bei den folgenden vier Fällen wurde die Asservierung der Organteile absichtlich nicht in der oben beschriebenen Art vorgenommen. Die Organe wurden, wie bei einer normalen Sektion üblich, auf dem Sektionstisch eingeschnitten, die Niere entkapselt und aufgeschnitten. Wir wollten ermitteln, inwieweit eine sorgfältige Asservierung notwendig ist, um

eine fragliche Einschleppung von Diatomeen zu vermeiden. Selbstverständlich wurden alle Organteile, die zur Untersuchung herangezogen wurden, dann im Laboratorium gründlich mit destilliertem Wasser abgespült.

8. Fall (L 740/63): 21-jähriges Mädchen, tot im Bett aufgefunden. Todesursache: Schlafmittelvergiftung.

<u>Befund:</u>	100 g Leber	: negativ
	75 g Niere	: 1 Diatomee
	45 g Lunge	: negativ

9. Fall (L 961/65): 26-jähriger Mann, bewußtlos aufgefunden, nach zwei Tagen im Krankenhaus verstorben. Todesursache: Schlafmittelvergiftung.

<u>Befund:</u>	125 g Leber	: 7 Diatomeen
	50 g Niere	: 5 Diatomeen
	Lunge	: 4 Diatomeen

10. Fall (L 941/65): Frau in mittleren Jahren, plötzlicher Tod nach flächenhafter Verbrennung und Hautübertragung. Todesursache: Lungenembolie.

<u>Befund:</u>	100 g Leber	: negativ
	75 g Niere	: 2 Diatomeen
	50 g Lunge	: negativ

11. Fall (L 942/65): Ältere Frau, Verkehrsunfall. Todesursache: Zertrümmerung des rechten Leberlappens mit Verblutung in die Bauchhöhle.

<u>Befund:</u>	95 g Leber	: negativ
	75 g Niere	: 2 Diatomeen
	60 g Milz	: 3 Diatomeen
	75 g Lunge	: negativ

Zur besseren Übersicht haben wir die Ergebnisse in einer Tabelle zusammengestellt.

Tgb.Nr.	Todes- ursache	Diatomeengehalt in					Bemerkungen
		Lunge	Leber	Niere	Milz	Kn.M.	
650/63	Verk.U.	-	-	-		-	
693/63	Erdros.	-	-	-			
695/63	Verk.U.	-	-	-		-	Asservierung
746/63	Apoplex	1 D	-	-			nach
739/63	Verk.U.		-	-		-	Vorschrift
765/63	Verk.U.	-	-	-		-	
791/63	Verk.U.	-	-	-		-	
=====							
740/63	Vergift	-	-	1 D			Asservierung
961/65	Vergift	4 D	7 D	5 D			bereits
941/65	Embolie	-	-	2 D			sezierter
942/65	Verk.U.	-	-	2 D		3 D	Organe

In den ersten sieben Fällen (= 25 Organuntersuchungen), in denen eine vorschriftsmäßige Asservierung vorgenommen wurde, haben wir nur einmal (Fall Nr. 4) in der Lunge eine Diatomee gefunden. Alle übrigen Organe zeigten einen negativen Befund. Ein anderes Ergebnis haben wir in den vier Fällen erhalten, in denen die Asservierung unvorschriftsmäßig erfolgte. Die Organe waren bei der Obduktion eingeschnitten. Von den insgesamt 13 untersuchten Organen ergaben 6 einen negativen Befund, und in 7 Organen fanden wir 1 - 7 Diatomeen. Interessanterweise war unter diesen 7 Organen nur ein Mal die Lunge vertreten, dagegen in allen vier Fällen die Niere. Diese Ergebnisse

weisen eindeutig darauf hin, wie wichtig eine sachgemäße Asservierung ist, die bereits im Sektionssaal beginnen muß. Hier besteht ohne Zweifel die Möglichkeit, daß Diatomeen, sei es durch eingeschleppten Schmutz mit der Leiche, sei es vom Sektionstisch aus, in die Organe geraten können. Jedoch ist die Anzahl der eingeschleppten Diatomeen nur gering und in der Mehrzahl der Fälle finden sie sich nicht in allen Organen.

IV. Untersuchungen an Organen ertrunkener Personen

Im Laufe der letzten Jahre kamen am hiesigen Institut 62 Ertrinkungsfälle zur Untersuchung. In der Mehrzahl handelt es sich um aus dem Rhein und der Sieg geländete Leichen. Die Liegezeit im Wasser reicht von einigen Stunden bis zu 4 Wochen. Die Leichen wurden zu allen Jahreszeiten geborgen.

In den früheren Jahren wurden in der Regel Teile von Lunge, Leber und Niere auf ihren Diatomeengehalt untersucht. Erst seit Ende 1962 haben wir auch Knochenmark mit in die Untersuchungen einbezogen. Die Untersuchungstechnik und die Asservierung der Organe wurde nach der oben beschriebenen Weise durchgeführt, allerdings wurde keine Auszählung der gesamten Diatomeenzahl in den einzelnen Rückständen vorgenommen.

Die Ergebnisse sind aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen.

Anzahl der Fälle	Diatomeenbefund in			
	Lunge	Leber	Niere	Knochen-M.
37	+	+	+	+
19	+	-	-	-
6	-	-	-	-

Aus dieser Zusammenstellung ergibt sich, daß wir nicht immer einen positiven Organ- und Lungenbefund erhalten haben. Von den 62 Fällen war nur in 37 Fällen ein positiver Lungen- und Organbefund erhoben worden. Dies entspricht einem Prozentsatz von 59,7 %. In 19 Fällen (30,6 %) enthielten nur die Lungen Diatomeen und in 6 Fällen (9,7 %) waren alle Organe negativ.

Um einen Überblick über die durchschnittliche Anzahl von Kieselalgen in den einzelnen Organen zu erhalten, haben wir in 8 Fällen den jeweils verbliebenen gesamten Rückstand aus Lungen- und Organansätzen auf ihren Diatomeengehalt ausgezählt. Jeder Organrückstand ergab meist zwei mikroskopische Präparate. Wir wollten außerdem ermitteln, ob auch die Befunde von einigen wenigen Diatomeen schon als beweisend für einen Ertrinkungstod angesehen werden können, oder ob erst eine größere Anzahl einen gültigen Beweiswert besitzt. Wir waren bisher davon ausgegangen, daß für den klaren Beweis eines Ertrinkungstodes immer Diatomeen in a l l e n Rückständen nachgewiesen werden müssen, und daß geringe Diatomeenbefunde in einzelnen Organen einen Ertrinkungstod nicht beweisen.

1. Fall (L 1072/65): Ältere Frau, zwei Tage vermißt, in einem Bachbett aufgefunden. Lungenblähung.

<u>Befund:</u>	140 g Leber	: 12 Diatomeen
	110 g Niere	: 14 Diatomeen
	9 g Knochenmark	: 20 Diatomeen
	75 g Lunge	: 118 Diatomeen

2. Fall (L 27/66): 49-jährige Frau, 28 Tage vermißt, aus dem Rhein gelandet. Treibspuren, fortgeschrittene Fäulnis.

<u>Befund:</u>	120 g Niere	: 9 Diatomeen
	15 g Knochenmark	: 16 Diatomeen
	130 g Lunge	: 812 Diatomeen

3. Fall (L 177/66): 27-jähriger Mann, 3 Tage vermißt, in einem Mühlenteich aufgefunden. Starke Lungenblähung.

<u>Befund:</u>	105 g Leber	:	15 Diatomeen
	105 g Niere	:	13 Diatomeen
	15 g Knochenmark	:	20 Diatomeen
	100 g Lunge	:	viele Diatomeen eine Auszählung war unterblieben

4. Fall (L 595/65): 6-jähriger Junge, 8 Tage vermißt, aus der Sieg geländet. Mäßige Lungenblähung, starke Fäulnis.

<u>Befund:</u>	80 g Leber	:	17 Diatomeen
	70 g Niere	:	14 Diatomeen
	10 g Knochenmark	:	18 Diatomeen
	80 g Lunge	:	viele Diatomeen eine Auszählung war unterblieben

5. Fall (L 155/66): 56-jährige Frau, in einem Regenbassin tot aufgefunden, Liegezeit etwa 4 - 5 Stunden. Starke Lungenblähung.

<u>Befund:</u>	100 g Leber	:	12 Diatomeen
	100 g Niere	:	9 Diatomeen
	10 g Knochenmark	:	13 Diatomeen
	100 g Lunge	:	51 Diatomeen

6. Fall (L 242/66): 68-jähriger Mann, Flugzeugabsturz in den Rhein, nach 5 Wochen geländet. Starke Fäulnis.

<u>Befund:</u>	110 g Leber	:	15 Diatomeen
	100 g Niere	:	18 Diatomeen
	22 g Knochenmark	:	17 Diatomeen
	110 g Lunge	:	199 Diatomeen

7. Fall (L 417/66): Junger Mann, aus dem Rhein geländet, längerer unbekannter Aufenthalt im Wasser.

Befund: 40 g Leber : 10 Diatomeen
 40 g Niere : 10 Diatomeen
 10 g Knochenmark : 18 Diatomeen
 40 g Lunge : 105 Diatomeen

8. Fall (L 581/66): Jüngerer Mann, 36 Tage vermißt, aus der Rur geländet. Fortgeschrittene Fäulnis.

Befund: 40 g Leber : 16 Diatomeen
 40 g Niere : 12 Diatomeen
 10 g Knochenmark : 19 Diatomeen
 40 g Lunge : 66 Diatomeen

Die erhaltenen Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

Lfd. Nr.	Tgb. Nr.	Diatomeengehalt in			
		Lunge	Leber	Niere	Knochenmark
1	1072/65	118	12	14	20
2	27/66	812		9	16
3	177/66	viele	15	13	20
4	595/66	viele	17	14	18
5	155/66	51	12	9	13
6	242/66	199	15	18	17
7	417/66	105	10	10	18
8	581/66	66	16	12	19

Aus den Untersuchungen ergibt sich, daß wir in 40 - 140 g Lebergewebe 10 bis 17 Diatomeen fanden, in 40 - 120 g Nierengewebe zwischen 9 und 18 Formen, in 9 - 22 g Knochenmark sahen wir 13 bis 20 Kieselalgen und in 40 - 130 g Lungengewebe erhielten wir zwischen 51 bis 812 Diatomeen. Leider war in 2 Fällen eine Auszählung der Diatomeen in den Lungen unterblieben.

Aus den bei den Auszählungen erhaltenen Zahlen ist praktisch immer eine Relation des Diatomeengehaltes von den Lungen zu den übrigen Organen festzustellen. Die Anzahl der Diatomeen in den Lungen ist immer deutlich größer als in den Organen.

V. Untersuchung von Organen Neugeborener mit Nabelschnurrest

Unter unseren Fällen, bei denen wir eine Auszählung der Diatomeen vorgenommen hatten, fanden sich zwei, die einer gesonderten Besprechung bedürfen. Es handelt sich hierbei um ein Neugeborenes und eine 7 Monate alte lebensfähige Leibesfrucht. Bei beiden fand sich ein verbliebener, nicht abgebundener Nabelschnurrest. Diese beiden Nabelschnurreste haben wir ebenfalls auf Diatomeen untersucht. Die Lungen der 7 Monate alten Leibesfrucht konnten wegen zu starker Fäulnis nicht mit herangezogen werden.

1. Fall (L 340/66): Neugeborenes, aus dem Rhein gelandet, Liegezeit im Wasser etwa 14 Tage. Sehr starke Fäulnis.

<u>Befund:</u>	120 g Leber	:	92 Diatomeen
	11 g Niere	:	1 Diatomee
	8 g Nabelschnur	:	sehr viele, wegen stark sandigem Rückstand nicht auszählbar
	30 g Lunge	:	872 Diatomeen

2. Fall (L 369/66): 7 Monate alte Leibesfrucht, aus dem Rhein geländet. Sehr starke Fäulnis.

Befund: 20 g Leber : 32 Diatomeen
 8 g Niere : 2 Diatomeen
 4 g Nabelschnur : 578 Diatomeen

Die Ergebnisse sind nochmals aus der folgenden Tabelle zu
ersehen.

	Diatomeengehalt in			
	Lunge	Leber	Niere	Nabelschnur
Neugeborenes	872	92	1	sehr viele
7 Monate alte Leibesfrucht		32	2	578

Auffallend in diesen beiden Fällen ist die Diskrepanz zwischen Leber- und Nierenbefund. In der Niere haben wir nur eine bzw. zwei Diatomeen gefunden, dagegen in der Leber 32 bzw. 92 verschiedene Formen. Sehr hoch ist auch die Anzahl der Diatomeen in den Nabelschnüren. Wir glauben aus diesem Befund entnehmen zu können, daß über die in den Nabelschnüren verlaufenden offenen Gefäße Diatomeen in die Leber gelangen können, so daß ein positiver Diatomeenbefund in der Leber nicht ausschlaggebend für die Beurteilung eines evtl. vorliegenden Ertrinkungstodes sein kann. Es erscheint angebracht, bei Neugeborenen oder lebensfähigen Leibesfrüchten, mit einem nicht abgebandenen Nabelschnurrest nur den Nachweis von Diatomeen in den Nieren für die Diagnose eines Ertrinkungstodes heranzuziehen. Die von uns in den Nieren gefundenen ein bzw. zwei Diatomeen sind wahrscheinlich von außen eingeschleppt worden. Beide Leichen waren bereits sehr faul und bei der Leibesfrucht konnte eine Entkapselung der Nieren wegen der starken Fäulnis nicht mehr vorgenommen werden.

C. Besprechung der Ergebnisse

Die von SPITZ und ROMMENEY veröffentlichten Untersuchungen waren der Anlaß zu dieser Arbeit. Sie bewogen uns einmal unsere Untersuchungstechnik zu überprüfen, zum anderen Nachuntersuchungen an Organen ertrunkener und nicht-ertrunkener Personen vorzunehmen und nach möglichen Verunreinigungsquellen zu fahnden.

Unsere ersten Versuche galten der Frage, ob bei unserer Art der Organaufbereitung ein Einschleppen von Diatomeen gegeben ist. Unser Instrumentarium, die verwendeten Lösungsmittel, destilliertes Wasser, Leitungswasser waren alle frei von Diatomeen. Eine Untersuchung von acht verschiedenen Reinigungsmitteln (Seifen- und Scheuerpulver) ergab ebenfalls einen negativen Diatomeenbefund. Wegen der zahlreichen in unserem Hause durchgeführten dünnschichtchromatographischen Arbeiten haben wir auch verschiedene Kieselalgenarten überprüft. Auch diese waren frei von Diatomeen. Eine Quelle für Verunreinigung schien uns bei der Asservierung der Organe möglich. Die Leichen kommen häufig in stark verschmutztem Zustand auf den Sektionstisch, wenn sie im Freien aufgefunden worden waren (z.B. nach Verkehrsunfällen). Wir haben daher bei vier Leichen absichtlich nicht die gebotenen Vorsichtsmaßnahmen bei der Asservierung der Organe eingehalten. Unter den 13 untersuchten Organen fanden wir in 7 Organen 1 - 7 Diatomeen. Damit hatte sich unsere Vermutung bestätigt, daß bei unvorschriftsmäßiger Asservierung eine Einschleppung von Diatomeen möglich ist. Daraus ist aber auch zu schließen, daß der Nachweis einiger weniger Diatomeen, vor allem wenn sie nicht in allen Organen einer Leiche gefunden werden, immer verdächtig auf ein Einschleppen von außen ist.

SPITZ und ROMMENEY hielten als nächstliegende Ursache für ihre positiven Organbefunde bei Nicht-Ertrunkenen den Weg über die Luft und die Lungen in den Körper für gegeben.

SPITZ stellte zur Überprüfung der Luft in verschiedenen Krankenhäusern Berlins offene Wassergefäße auf und untersuchte das Wasser nach einiger Zeit. Seine Befunde hierbei waren, wenn auch nur schwach, so doch positiv. Er konnte eine geringe Anzahl von Diatomeen in diesen Wasserproben nachweisen. Die in ähnlicher Weise bei uns durchgeführten Versuche - wir stellten insgesamt 16 Wasserproben bis zu 4 Wochen auf - lieferten dagegen in allen Fällen negative Befunde. Gleiche Ergebnisse erhielt PETERSON. Auch er untersuchte in Räumen bei offenem und geschlossenem Fenster aufgestellte Wasserproben und konnte keine Diatomeen nachweisen. PETERSON hatte bei seinen Versuchen reines Leitungswasser benutzt, nachdem er dieses, wie auch wir, als diatomeenfrei gefunden hatte.

In weiteren Untersuchungen zum Nachweis von Diatomeen in der Luft haben SPITZ und SPITZ, SCHMIDT und FETT und ROMMENEY Luftfiltrationsbänder untersucht, durch welche eine bestimmte Menge Luft pro Stunde filtriert worden war. Alle diese Versuche haben einen positiven Diatomeenbefund ergeben. SPITZ und SPITZ, SCHMIDT und FETT haben in Kontrollversuchen unbenutzte Luftfiltrationsbänder mituntersucht und hierbei keine Diatomeen nachweisen können. Demgegenüber haben wir in einem unbenutzten Band von 3 Meter Länge 30 Diatomeen gefunden. Unser positiver Befund ist möglicherweise dadurch zu erklären, daß wir ein Luftfiltrationsband von anderer Zusammensetzung untersuchten, wie diejenigen von SPITZ. Ein Vorkommen von Diatomeen in der Luft bzw. im Staub halten wir für wahrscheinlich. Unsere Ergebnisse bei Untersuchungen des Regenwassers weisen darauf hin. Der mit dem Regenwasser auf-

gefangene Schmutzanteil enthielt allerdings nicht sehr viele Diatomeen. In insgesamt 1200 ml Regenwasser an 5 Tagen aufgefangen haben wir 17 Diatomeen nachgewiesen. Dieser Befund entspricht demjenigen von MUELLER (1963), der in 1000 ml Regenwasser "hier und da eine Cyclotella" sah. SPITZ dagegen fand im Regenwasser aus einer Dachrinne unzählbare Diatomeen.

Vor den Veröffentlichungen von SPITZ und ROMMENEY waren wir davon ausgegangen, daß in Organen Nicht-Ertrunkener, besonders in den Organen des großen Körperkreislaufes, Diatomeen nicht vorhanden sind. Daß der Nachweis von Diatomeen allein in der Lunge nicht beweisend für einen Ertrinkungstod ist, wird seit Jahren unterstellt. Zu dieser Frage sind von verschiedenen Untersuchern Versuche durchgeführt worden. Schon 1949 haben MUELLER und GORGS tote Ratten in Kieselguraufschwemmung gegeben. Sie haben nur in einem von vier Versuchen in einer Lunge eine Diatomee gefunden, dagegen keine in Herz und Leber. 1952 hat MUELLER weitere Versuche mit Säuglingsleichen vorgenommen, die er zum Teil in eine Diatomeenaufschwemmung, zum Teil in Neckarwasser verbracht hatte. Gleichzeitig wurden diese Leichen einem Atmosphärenüberdruck ausgesetzt. Auch hier hat er in den Lebern niemals Diatomeen finden können, wohl in der Lungenperipherie. WEINIG und PFANZ untersuchten in Kontrollversuchen je 5 Nierenpräparate von 10 aus natürlicher Ursache verstorbenen Personen. Diatomeen hat er in keinem Fall gefunden. 1963 unternahm MUELLER erneut Organuntersuchungen von Nicht-Ertrunkenen. In 30 Lebern fand er in einem Fall eine fragliche Diatomeenform, die übrigen Organe waren negativ, ebenso war die Untersuchung von 10 Lungen und 6 Nieren negativ. Eine weitere Untersuchung stammt von WALTZ (1965), der in 40 Lebern Nicht-Ertrunkener in einem Fall eine Diatomee und in zwei Fällen zwei fragliche Bruchstücke auffand. Unsere eigenen Ergebnisse

entsprechen, diesen aufgeführten Befunden. Wir untersuchten 6 Lungen, 7 Lebern, 7 Nieren und 5 mal Knochenmark. Mit Ausnahme 1 Diatomee in einer Lunge waren alle Organbefunde negativ.

Aus der Literatur ist außerdem zu entnehmen, daß nicht einmal in allen Ertrinkungsfällen immer Diatomeen in den Organen nachgewiesen werden. 1951 berichtet INCZE, daß er bei 67 % aller Ertrunkenen eine Resorption von Plankton in die Lungen nachweisen konnte. MUELLER berichtet 1952, daß er von 23 Wasserleichen in 18 Fällen Diatomeen in der Herzmuskulatur und in der Leber nachgewiesen habe, während bei 4 Wasserleichen der Organbefund negativ war. ROTA veröffentlicht 1960, daß er in 45,8 % der Wasserleichen Diatomeen in den Organen des großen Kreislaufs nachgewiesen hat. PETERSON hat 1963 in 73 % einen positiven Organbefund. SCHWARZ gibt 1965 an, in 77,6 % einen positiven Organbefund erhalten zu haben. Eine Überprüfung unserer eigenen Ertrinkungsfälle ergab einen positiven Befund von 59,7 %. Hierunter sind nicht enthalten die Fälle, in denen nur in der Lunge Diatomeen gefunden wurden.

Zur Diskussion steht die Frage, wie die von SPITZ und ROMMENEY gefundenen Diatomeen in den Organismus gelangt sein können. Hierzu stehen zwei Wege zur Verfügung: Einmal die Aufnahme von Diatomeen aus dem Staub der Luft in die Lungen und damit in den großen Körperkreislauf, zum anderen mit der Nahrung über den Magen-Darmtrakt.

OTTO hatte 1961 schon darauf hingewiesen, daß Diatomeen in den Lungen Nicht-Ertrunkener vorkommen können. Er hat aus normalen Sektionslungen nach der von THOMAS und STEGEMANN angegebenen Formamid - Methode den gewonnenen Lungenstaub untersucht. Es handelte sich in keinem Fall um Ertrinken oder um eine besondere berufliche Staubgefährdung der Verstorbenen. Er hat unter 28 Fällen in 23

Fällen Diatomeen nachgewiesen. Eine Mengenangabe ist nicht von ihm vorgenommen worden. Man muß aber aus seinen Mitteilungen schließen, daß die Anzahl der gefundenen Diatomeen nicht sehr groß war, denn er schreibt: "Dem Nachweis e i n z e l n e r Diatomeen im Rückstand der Lunge kann für die Annahme eines Ertrinkungstodes keine Beweiskraft beigemessen werden." MUELLER hat 1963 zu dieser Frage Rattenversuche vorgenommen. Er ließ 5 Ratten 3 Stunden lang Diatomeenstaub inhalieren und tötete die Tiere nach 5 Tagen. Leber und Niere zeigten einen positiven Befund, die Lunge war negativ und im Magen-Darmkanal fand er ziemlich viel Diatomeen. SPITZ und SCHNEIDER verabreichten 1964 11 Ratten eine Diatomeensuspension über eine Tracheotomie in die Lungen. Diatomeenformen der eingegebenen Suspension wurden von ihnen in der Leber nicht gefunden, jedoch 8 andere Diatomeenarten. Ein ähnlicher Versuch wurde von ihnen angeschlossen: 5 Ratten wurden zunächst mit Äther narkotisiert, dann erhielten sie wiederum über eine Tracheotomie eine Diatomeensuspension in die Lungen. Bei Einsetzen der Terminalatmung wurde die Trachea abgeklemmt. Sie fanden jetzt 2 Diatomeen in der Leber. Nach diesen Versuchen scheint eine wesentliche Aufnahme von Diatomeen auf dem Luftwege nicht wahrscheinlich.

Zur Frage der Einwanderung von Diatomeen in die Organe über den Magen-Darmkanal hat ebenfalls MUELLER 1963 Versuche angestellt. Er hat 2 Ratten eine Woche lang zum Trinken nur eine Diatomeenaufschwemmung gegeben. Er fand massenhaft Diatomeen im Magen-Darmkanal, auch der Leberbefund war positiv, in den Nieren fand er jedoch keine Diatomeen. WALTZ berichtet von unveröffentlichten Versuchen mit VOLKHEIMER. Diese hatten 10 Hunden eine Kieselguraufschwemmung als Nahrung verabreicht und die Tiere nach 2 1/2 Stunden getötet. Im Katheterurin konnten sie

Diatomeen nachweisen. Unter den Organen fanden sie einmal in einer Leber zahlreiche Diatomeen und in einer Milz 4 Diatomeen. Alle übrigen Organe ergaben einen negativen Befund. Sie schließen daraus, daß Diatomeen vom Magen-Darmkanal resorbiert werden können, aber nach einer gewissen Zeit wieder vollständig ausgeschieden werden. Offenbar sei die Kreislaufzeit beim Ertrunkenen zu kurz, um die durch den Ertrinkungsvorgang in den Kreislauf gelangten Diatomeen wieder zu eliminieren.

Alle bisherigen Versuche scheinen die von SPITZ und von ROMMENEY praktisch in 100 % der Wasserleichen und in 100 % der Nicht-Ertrunkenen erhobenen Befunde nicht zu erklären. Bei fast allen Untersuchungen finden sich immer wieder negative Ergebnisse. Ob die hohen Diatomeenbefunde örtlich bedingt sind, können wir nicht entscheiden. Es scheint jedoch eine Tatsache zu sein, daß der Diatomeengehalt der Luft von Ort zu Ort erheblich variieren kann, wie SPITZ an seinen Untersuchungen von Luftfiltrationsbändern aus verschiedenen Orten der Bundesrepublik zeigt. Für den Bonner Raum scheinen diese Schwierigkeiten nicht zu bestehen. Voraussetzung ist selbstverständlich eine besonders sorgfältige Asservierung. Unsere Untersuchungen zeigten, daß bei der Sezierung von Organen auf dem Sektionstisch Diatomeen eingeschleppt werden können. Unter 13 vorsezierten Organen fanden wir in 7 Organen 1 - 7 Diatomeen. Hierbei war nur in einem Fall ein Befund aller 3 Organe einer Leiche positiv. Der Nachweis einiger weniger Diatomeen ist also nicht als beweisend für einen Ertrinkungstod anzusehen.

Obwohl wir bei unseren früheren Untersuchungen eine genaue Auszählung der Diatomeen nicht vorgenommen hatten, stand doch fest, daß wir in den Lungen immer zahlenmäßig mehr Diatomeen gesehen hatten, als in den Organen des

großen Körperkreislaufes. Bei den jetzt vorgenommenen Untersuchungen haben wir zahlenmäßig dies bestätigen können. In allen Fällen haben wir in den Lungen deutlich mehr Diatomeen ausgezählt als in den übrigen Organen. Ein gleiches Verhältnis vom Lungen- zum Organbefund ist aus den Zahlen von ROMMENEY bei seinen 9 Ertrinkungsfällen zu entnehmen. Eine Ausnahme macht sein 4. und 5. Fall. Im Fall 4 handelt es sich um einen 2-jährigen Jungen, der in die Havel gestürzt, sofort geborgen wurde und 16 Stunden später verstarb. ROMMENEY fand hier in der Lunge 9 und in der Leber und Niere je 8 Diatomeen. Im 5. Fall wurde eine 61-jährige Frau im Wasser treibend gesichtet, die nach längstens 5 Stunden Liegezeit geborgen wurde. Hier lautet der Diatomeenbefund: Lunge und Leber je 13, Niere 19 Diatomeen.

Ganz anders lauten dagegen die Zahlenangaben von ROMMENEY bei den 13 Nicht-Ertrunkenen. Im Gegensatz zu den Ertrinkungsfällen liegen hier die Zahlenangaben der in den Lungen gefundenen Diatomeen, mit Ausnahme von zwei Fällen, deutlich unter denjenigen von Leber und Niere. Außerdem erscheint die durchschnittliche Höhe der aufgefundenen Diatomeen in den verschiedenen Organen höher als bei den Ertrinkungsfällen.

Um den Diatomeennachweis als Diagnose für den Ertrinkungstod beibehalten zu können, hatte ROMMENEY untersucht, ob die Artenzusammensetzung der Diatomeen bei Ertrunkenen und Nicht-Ertrunkenen sich unterscheiden lassen, um so durch qualitative Untersuchungen feststellen zu können, ob es sich in einem fraglichen Fall um einen Ertrinkungstod handelt. Einen signifikanten Unterschied fand er jedoch nicht.

Im Laufe unserer Untersuchungen hatten wir zwei Fälle, auf die wir besonders hinweisen möchten. Es handelt sich

um ein Neugeborenes, das nach etwa 14-tägiger Liegezeit in sehr faulem Zustande aus dem Rhein geborgen wurde und um eine 7 Monate alte Leibesfrucht, ebenfalls in sehr faulem Zustande aus dem Rhein geborgen. Das Besondere in beiden Fällen war ein nicht abgebundener etwa 15 - 20 cm langer Nabelschnurrest. Nach unserer Ansicht besteht die Möglichkeit, daß durch die eröffneten Gefäße in der Nabelschnur Diatomeen in die Leber gelangen können. Wir fanden nicht nur in beiden Nabelschnurresten eine große Anzahl von Diatomeen, sondern auch, wenn auch nicht ganz so zahlreich, in der Leber. Dagegen war in beiden Fällen der Nierenbefund mit 1 bzw. 2 Diatomeen gering und fiel in den Fehlerbereich der Methode.

Unsere Untersuchungen haben zusammenfassend ergeben, daß zumindest im Bonner Raum, in Organen von Nicht-Ertrunkenen nicht mit einem merkbaren Diatomeenbefund zu rechnen ist. Vereinzelt aufgefundene Diatomeen können nicht als Beweis für einen Ertrinkungstod herangezogen werden, da bei nicht sorgfältiger Asservierung die Möglichkeit einer Einschleppung vereinzelter Kieselalgen besteht. Der Diatomeengehalt der Luft scheint im Bonner Raum so gering, daß er ohne Einfluß bleibt. Erhebliche Verunreinigungsquellen, wie z.B. diatomeehaltige Reinigungsmittel oder Substanzen haben wir nicht ermitteln können. Die Ergebnisse von SPITZ und ROMMENEY können wir nicht erklären. Die bisherigen Untersuchungen mit Verfütterung und Einatmung von Diatomeenaufschwemmungen sind in ihren Ergebnissen nicht einheitlich. Man wird also weitersuchen müssen, um eine Erklärung der Befunde von SPITZ und ROMMENEY zu finden.

Aufgrund unserer Ergebnisse sehen wir uns zur Zeit nicht dazu veranlaßt, den Diatomeennachweis in den Organen des

großen Körperkreislaufes fallen zu lassen. Wir glauben, daß im Bonner Raum der Diatomeennachweis in den Organen, wenn ein Diatomeengehalt in allen Organen und in nicht zu geringer Anzahl vorhanden ist, seine Beweiskraft für einen Ertrinkungstod beibehalten hat.

D. Zusammenfassung

In Voruntersuchungen überprüften wir verschiedene Möglichkeiten, die ein Einschleppen von Diatomeen nach sich ziehen könnten. Wir untersuchten Leitungswasser, destilliertes Wasser, das Instrumentarium, die verwendeten Lösungsmittel, Seifen- und Scheuermittel und verschiedene Kieselgele. Ferner versuchten wir den Diatomeengehalt der Luft zu ermitteln, indem wir Wasser in offenen Gefäßen aufstellten und Regenwasser auffingen. Mit Ausnahme des Regenwassers waren alle Ansätze frei von Diatomeen.

In einem unbenutzten 3 Meter langen Luftfiltrationsband FH 59 der Firma Friebeck und Hoepfner fanden wir nach feuchter Veraschung 30 Diatomeen.

Unter den Ertrinkungsfällen der letzten Jahre erhielten wir in 59,7 % einen positiven Lungen- und Organbefund, in 30,6 % war nur der Lungenbefund positiv, in 9,7 % fanden sich keine Diatomeen. Bei den zahlenmäßig durchgemusterten Präparaten von acht Ertrunkenen fand sich immer ein höherer Diatomeenbefall der Lungen als der übrigen Organe.

Bei sieben nichtertrunkenen Leichen wurde nach vorschriftsmäßiger Asservierung in einer Lunge eine Diatomee gefunden, die übrigen 24 Organe waren diatomeenfrei. Bei vier Nicht-Ertrunkenen gelangten die vorsezierten Organe zur Untersuchung. Von den 13 verarbeiteten Organen haben wir in 7 einen Diatomeennachweis von 1 - 7 führen können. Damit dürfte die Wichtigkeit einer sorgfältigen Organasservierung erwiesen sein.

Bei Neugeborenen oder Foeten mit verbliebenem Nabelschnurrest muß an eine Einwanderung von Diatomeen über die Gefäße der Nabelschnur in die Leber gedacht werden.

E. Literatur

- BUSCH, H. Das Verhalten von Diatomeen im großen Kreislauf und ihr Nachweis im "optisch leeren" Gewebsschnitt. Med.Diss. Erlangen 1950
zit. nach Weinig und Pflanz
- DAHMEN, R.M. Experimentelle Untersuchungen zur Bestimmung des Ertrinkungsortes aus dem Diatomeenbefund. Med. Diss. Bonn 1956
- HUSTEDT, F. Kieselalgen. Kosmosverlag Stuttgart 1961
- INCZE, G. Die Bedeutung der Phytoplankton-Resorption beim Ertrinkungstod. Acta morphol. Hung. (Budapest) I, 421-430 (1951)
- JAROSCH, K. Der Einfluß industrieller Abwässer auf den sog. Planktonnachweis. Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med. 51, 409-419 (1961)
- KOLBE, R.W. Grundlinien einer allgemeinen Ökologie der Diatomeen. Ergbn. d.Biol., Bd. 8, Berlin 1932, zit. nach Hustedt
- KOLKWITZ, R. und M. MARSSON Ökologie der tierischen Saprobien. Rev.ges.Hydrobiol.u.Hydrographie 2 (1909), zit. nach Jarosch
- LIEBMANN, H. Handbuch der Frischwasser- und Abwasserbiologie. Bd. I, München: Oldenbourg 1951, zit. nach Jarosch

- MUELLER, B. Zur Frage der Diagnostik des Ertrinkungstodes.
Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med. 41, 400-404 (1952)
- MUELLER, B. In welchen Gewässern besteht die Möglichkeit der Diagnose des Ertrinkungstodes durch Diatomeennachweis?
Zacchia 34, 1 (1959)
- MUELLER, B. Zur Frage des Vorkommens von Diatomeen in Organen von Leichen, die nicht im Wasser gelegen haben.
Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med. 54, 267-272 (1963)
- MUELLER, B. und D. GORGS Studien über das Eindringen von corpusculären Wasserbestandteilen aus den Lungenalveolen in den Kreislauf während des Ertrinkungsvorganges.
Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med. 39, 715-725 (1949)
- OTTO, H. Über den Nachweis von Diatomeen in menschlichen Lungenstauben.
Frankf.Z.Path. 71, 176-181 (1961)
- PETERSON, F. Diatomeenbefunde bei Wasserleichen.
Dtsch.Z.ges.gerichtl.Med. 54, 376-378 (1963)
- PETERSON, F. Bemerkungen und Richtigstellung zu der Arbeit von Spitz, Schmidt und Fett: Untersuchungen von Luftfiltrationsstreifen aus verschiedenen Gebieten der Bundesrepublik auf ihren Diatomeengehalt.



Herrn Prof. Dr. H. Elbel möchte ich
für die freundliche Überlassung des
Themas und wertvolle Unterstützung
verbindlichst danken.

Insbesondere bin ich Frau Dr. U.
Janitzki und Frl. Unterberg für Rat
und freundliche Hilfe bei der Abfas-
sung der Arbeit verpflichtet.

Lebenslauf

Am 18.10.1938 wurde ich als Tochter des derzeitigen Ministerialdirektors Dr. Heinz Simon und seiner Ehefrau Maria Simon, geb. Burger, in Landshut in Schlesien geboren.

Durch die Vertreibung wurde unsere Familie von Breslau zunächst nach Bad Pyrmont und späterhin nach Münster in Westfalen verschlagen. Das Abitur legte ich 1958 in Bad Godesberg ab.

Unmittelbar anschließend an das Abitur begann ich das Medizinstudium und studierte an den Universitäten in Bonn und Innsbruck. 1964 bestand ich das Staatsexamen an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Bonn mit der Note gut.

Meine Medizinalassistentenzeit verbrachte ich von 1964 bis 1965 in Obersdorf im Allgäu und von 1965 bis 1966 in Berlin.

Die Approbation erhielt ich am 31. Oktober 1966 in Bonn.

